

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-343470  
(43)Date of publication of application : 30.11.1992

(51)Int.Cl.

H01L 27/14  
H04N 5/335  
// H04N 9/07

(21)Application number : 03-115190

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 21.05.1991

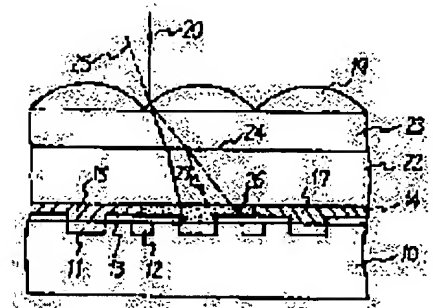
(72)Inventor : ISHIHARA YASUO

## (54) SOLID-STATE IMAGE PICKUP DEVICE

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To provide a solid-state image pickup device independent of the lens diaphragm for photoelectric sensitivity in the solid-state image pickup device mounting a lens array.

**CONSTITUTION:** A resin layer to adjust the focal distance of a lens 19 for a solid-state image pickup device is composed of a plurality of resin layers 21, 22, 27 and 28 having different refractive indexes. Light beams 24 and 30 that enters into the lens 19 obliquely are refracted on the respective resin layer boundaries to become almost perpendicular against the main surface of a photoelectric conversion area 11.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of

rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-343470

(43) 公開日 平成4年(1992)11月30日

| (51) Int.Cl. <sup>5</sup> | 識別記号 | 庁内整理番号  | F I           | 技術表示箇所 |
|---------------------------|------|---------|---------------|--------|
| H 0 1 L 27/14             |      |         |               |        |
| H 0 4 N 5/335             | V    | 8838-5C |               |        |
| // H 0 4 N 9/07           | A    | 8943-5C |               |        |
|                           |      | 8223-4M | H 0 1 L 27/14 | D      |

審査請求 未請求 請求項の数1(全 3 頁)

(21) 出願番号 特願平3-115190

(22) 出願日 平成3年(1991)5月21日

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 石原 保雄

東京都港区芝五丁目7番1号日本電気株式会社内

(74) 代理人 弁理士 内原 晋

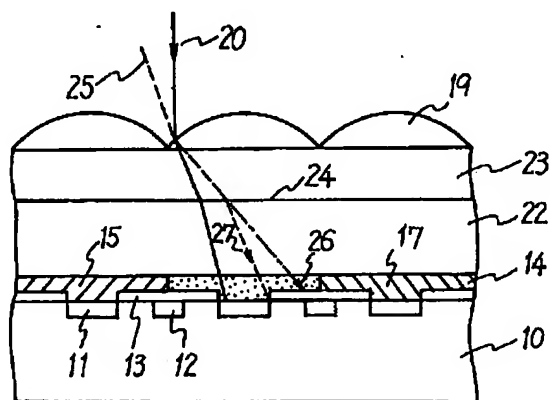
(54) 【発明の名称】 固体撮像装置

(57) 【要約】

【目的】 本発明はレンズアレーを搭載した固体撮像装置における光電感度のレンズ絞り依存性をなくした固体撮像装置を提供する。

【構成】 本発明は固体撮像装置のレンズ19の焦点距離を調整する樹脂層が屈折率の異なる多層の樹脂層21, 22, 27, 28で構成されている。

【効果】 レンズ19に斜めに入射した光24, 30は前述の各樹脂層境界で屈折し、光電変換領域11の主面に対して垂直な光線に近づく。



22, 23 樹脂層

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 同一半導体基板上にモザイク状に形成された光電変換素子群と、光電変換素子群で光電変換された信号電荷を読み出す手段からなる固体撮像装置において、前記光電変換素子群の各光電変換素子に対応し、この主面に色フィルタアレーが形成されてなり、前記色フィルタアレー上に異なる誘電率をもつ2つ以上の樹脂層を積層し、前記樹脂積層上に感光性樹脂を用いて前記光電変換素子に入射光を集光させるためのレンズが形成されていることを特徴とする固体撮像装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は固体撮像装置に関し、特に撮像装置の高感化に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 一般に固体撮像装置は半導体基板主面に光電変換部および信号読み出し部を有しているため、有効な光電変換領域としてわずか30～50%程度しか利用できない。この欠点を解決する手段として固体撮像装置上に透明なレンズを配置し、入射光を光電変換部に集光する方法が提案されている（特願昭56-10399、特願昭57-229039）。また具体的に固体撮像装置上に凸レンズアレーを形成する方法は本願発明者によって“A High Photosensitivity IL-CCD Image Sensor with Monolithic Resin Lens Array”と題してProceeding of the IEEE International Electron Device Meeting, pp. 497-500, December 1983. で発表された。

【0003】 次に上記の従来例について説明す。図3は通常のインターライン方式CCDの断面を模式的に示したもので半導体基板10の主面には例えばフォトダイオードからなる光電変換領域11が配置されている。11は光電変換領域11で光電変換した信号を読み出すCCDレジスタで、図3には図示していないが、光電変換領域11とCCDレジスタ12の間には信号電荷の読み出しを制御するトランスファゲートが配置されている。また、CCDレジスタおよびトランスファゲート領域は、例えば、A1のような光を通さない層13で遮光されている。14は例えばバゼイン、ゼラチンのような可染色性樹脂層で、フォトリソグラフィの技術を用いて例えば赤15、緑16、青17の染料を染め分けた色フィルタを模式的に示したものである。樹脂層18は樹脂レンズアレー19に入射した光20を有効に光電変換領域11へ集光させるように焦点距離を調整する役目をしている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、このよ

うな従来の構造では固体撮像装置を用いたカメラレンズの絞りが開放に近づくとき斜め入射の光成分が多くなり破線21のように光電変換領域に集光できない成分が増加し、光電感度の向上率が低下する欠点があった。すなわち光電感度の絞り依存性があった。

【0005】 本発明は上述した欠点をなくした高感度な固体撮像装置を提供するものである。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】 本発明の固体撮像装置は、同一半導体基板上にモザイク状に形成された光電変換素子群に対応して、この主面に色フィルタアレーが形成されており、さらにこの色フィルタアレー上に異なる屈折率をもつ複数の樹脂層が積層されており、前記樹脂の積層上に感光性樹脂を用いて前記光電変換素子に入射光を集光させるためのレンズが形成されていることを特徴とする固体撮像装置が得られる。

【0007】 前記複数の樹脂層の屈折率を下層から順に小さくすれば斜め入射の光は各層間で屈折し光電変換部主面に対して垂直な光線に近づく。

## 【0008】

【実施例】 次に本発明について図面を用いて説明する。

【0009】 図1は本発明の一実施例の固体撮像装置の断面図で、図3の従来例に対応している。また従来例と同一機能部は同一記号で示してある。すなわち、10は半導体基板でその主面には例えばフォトダイオードからなる光電変換領域11、CCDレジスタ12、遮膜13が形成されている。14は色フィルタアレーを形成する染色性樹脂で赤15、緑16、青17の色フィルタが作られている。従来例と異なる点は入射光20を有効に光電変換領域11へ集光させる焦点距離調整用の樹脂層が異なる屈折率をもつ第1の樹脂層22と第2の樹脂層23の積層で構成されていることにある。

【0010】 次に本実施例の機能について説明する。

【0011】 第1の樹脂層22の屈折率 $n_1$ を第2の樹脂層23の屈折率 $n_2$ より小さい材料を用いれば、樹脂層22、23の境界24で斜め入射光は屈折する。例えば斜め入射光25はレンズ19で屈折する。もし樹脂層が第1の樹脂層22だけで構成されている場合、この斜め入射光は光電変換部11に集光せず遮光膜13上の点26に達する。しかしながら本実施例のように第1の樹脂層22の屈折率より大きい第2の樹脂層23を設けることにより、斜め入射光25は樹脂層の境界24で屈折し、矢印27のように光電変換領域11に集光される。

【0012】 図2は本発明の第2の実施例の断面図を示す。第1の実施例と異なる点はレンズ19の焦点距離調整の樹脂層が多層（4層）になっている事である。第1の樹脂層22、第2の樹脂層23の上に、第3、第4の樹脂層27、28が積層され、その最上面にレンズ19が形成されている。最下層の第1の樹脂層から上層にゆくに従って屈折率の小さな樹脂を選ぶことにより斜め入射

3

光30は各樹脂層の境界で屈折し光電変換領域11に集光される。

【0013】

【発明の効果】以上説明したように、本発明は固体撮像装置にレンズアレーを形成する際、焦点距離を調整する樹脂層を多層に積層し、且つ、各樹脂層の屈折率を下層から上層に向けて徐々に小さくなるように樹脂を選択することにより、従来問題となった光電感度の絞り依存性がない固体撮像装置が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例を示す図で、インターライン転送方式CCD撮像装置の断面模式図である。

【図2】本発明の実施例を示す図で、インターライン転送方式CCD撮像装置の断面模式図である。

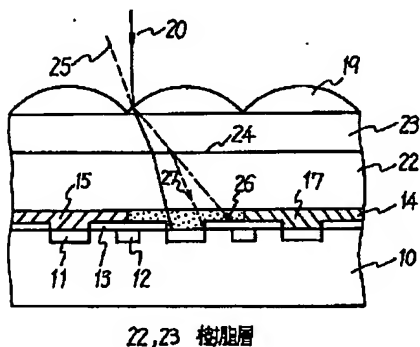
4

【図3】従来例の断面図である。

【符号の説明】

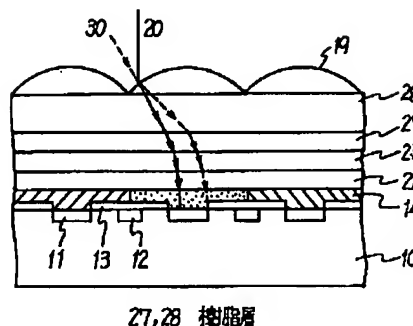
- |                |         |
|----------------|---------|
| 10             | 半導体基板   |
| 11             | 光電変換領域  |
| 12             | CCDレジスタ |
| 13             | 遮光膜     |
| 14             | 染色樹脂層   |
| 15~17          | 色フィルター  |
| 18             | 樹脂層     |
| 19             | レンズ     |
| 20             | 入射光     |
| 21             | 斜め入射光   |
| 22, 23, 27, 28 | 樹脂層     |

【図1】



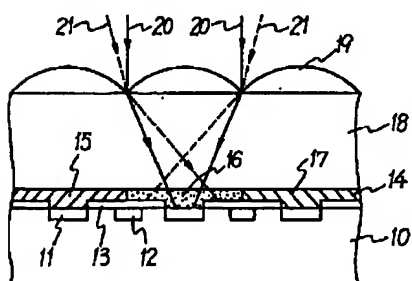
22, 23 樹脂層

【図2】



27, 28 樹脂層

【図3】



- |            |              |
|------------|--------------|
| 10 半導体基板   | 15~17 色フィルター |
| 11 光電変換領域  | 18 樹脂層       |
| 12 CCDレジスタ | 19 レンズ       |
| 13 遮光膜     | 20 入射光       |
| 14 染色樹脂層   | 21 斜め入射光     |